

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-140039

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>H 04 L 25/02  
H 04 B 10/00

識別記号

3 0 1 A

庁内整理番号

8627-5K

⑬ 公開 平成3年(1991)6月14日

8523-5K H 04 B 9/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 誤り検知機能付光受信器

⑮ 特 願 平1-279034

⑯ 出 願 平1(1989)10月26日

⑰ 発 明 者 福 岡 隆 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑱ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑲ 代 理 人 弁理士 越 場 隆

## 明細書

1. 発明の名称 誤り検知機能付光受信器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 入力信号の波形整形を行うための唯ひとつの第1閾値を有する第1の比較回路と、該第1閾値よりも高い第2閾値と、該第1閾値よりも低い第3閾値とを有する第2の比較回路と、該第1の比較回路の出力と該第2の比較回路の出力との排他的論理和をとるXOR回路とを備え、

該入力信号を、該第1および第2の比較回路によって並列に受けることによって、該入力信号に含まれた雑音成分を検出する機能を有することを特徴とする誤り検知機能付光受信器。

(2) 請求項1に記載の光受信器であって、前記第2の比較回路が、ヒステリシス特性を有する1つ比較器を含むことを特徴とする誤り検知機能付光受信器。

(3) 請求項1に記載の光受信器であって、前記第2の比較回路が、前記第2閾値を有する第1比較器と前記第3閾値を有する第2比較器と、該第1および第2比較器の出力を入力されるフリップフロップとを含むことを特徴とする誤り検知機能付光受信器。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光受信器に関する。より詳細には、本発明は、光信号を媒体としたデジタル信号通信システムにおいて使用する受信器の新規な構成に関する。

従来の技術

通常、光LAN(ローカル・エリア・ネットワーク)等を使用される光データリンクにおいて光信号を受信する光受信器には、受信信号の増幅、再生および整形を行なってデジタル信号を復元

する機能の他に、信号の断絶や光ファイバの断線等を検出する機能が付加されている。このような機能は、所謂“信号検出回路”によって実現されている。

第5図は、上述のような従来の信号検出回路付の光受信器の典型的な構成を示すブロック図である。

同図に示すように、この光受信器は、受信した光信号を電気信号に変換する受光素子51と、この受光素子51に接続された信号再生回路Aと、やはり受光素子51に接続された信号検出回路Bとから主に構成されている。

信号再生回路Aは、受光素子51のカソードに接続され、受光素子51の出力信号を増幅する増幅器52と、増幅器52の出力を所与の閾値と比較する比較器53とを備えており、比較器53において波形整形を行うことによって受信信号を再生するように構成されている。

一方、信号検出回路Bは、一端が受光素子51のアノードに接続され、他端が接地された互いに並

列な抵抗素子とコンデンサとからなる積分器55と、この積分器55を介して受光素子51のアノードに接続された第2の比較器54とを備えており、受信信号の直流成分の変化を所与の閾値と比較することによって、入力信号の有無を検知するように構成されている。

以上のように構成された光受信器では、例えば、信号検出回路Bにおいて信号入力状態を検出した場合にのみ信号再生回路Aの出力を有効にする等して、無信号状態での信号再生回路Aの誤動作等を排除するようにして使用する。

#### 発明が解決しようとする課題

上述のような従来の光受信器において、信号検出回路は、入力信号が完全に途絶したことを検出するのみであって、信号入力がありさえすれば、信号再生が正常に行われているかどうかについては考慮されていない。しかしながら、実際に稼働中の光データリンクでは、受信信号レベルが低下したり大きな雑音が発生した場合にも信号再生が

行われるので、再生信号に誤りパルスが発生するという問題があった。

そこで、本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、誤った信号再生の可能性をを有効に検出することができる新規な光受信器の構成を提供することをその目的としている。

#### 課題を解決するための手段

即ち、本発明に従うと、入力信号の波形整形を行うための唯ひとつの第1閾値を有する第1の比較回路と、該第1閾値よりも高い第2閾値と、該第1閾値よりも低い第3閾値とを有する第2の比較回路と、該第1の比較回路の出力と該第2の比較回路の出力との排他的論理和をとるXOR回路とを備え、該入力信号を、該第1および第2の比較回路によって並列に受けることによって、該入力信号に含まれた雑音成分を検出する機能を有することを特徴とする誤り検知機能付光受信器が提供される。

#### 作用

本発明に係る光受信器は、受信信号の波形整形を行う第1比較回路とは別に、第1比較回路よりも雑音に対する感度が高い第2の比較回路を備え、第1比較器回路出力と第2比較回路の出力との排他的論理和をとることによって、第1比較回路が雑音による誤りパルスを発生する前に、雑音成分レベルの上昇を検知する機能を有することをその主要な特徴としている。

即ち、本発明に係る光受信器においては、第1比較回路よりも感度の高い第2比較回路が雑音による誤りパルスを発生した時点では、第1比較回路はまだ誤りパルスを発生していない。従って、両者の出力の排他的論理和をとることによって、受信信号の雑音成分のみを抽出し、これによって信号再生に誤りが生じる確率が高くなっていることを、実際に誤りパルスが発生する前に検知することができる。

以下、図面を参照して本発明をより具体的に説明するが、以下の開示は本発明の一実施例に過ぎ

ず、本発明の技術的範囲を何ら限定するものではない。

#### 実施例 1

第1図(a)は、本発明に従う光受信回路の構成例を示すブロック図である。

同図に示すように、この光受信器は、光信号を電気信号に変換する受光素子11と、受光素子11の出力信号を増幅する増幅器12に続いて、第1および第2の1対の比較器13および14を備えている。第1の比較器13は、受信信号の波形整形を行うための比較器であり、従来の光受信器と同様に、所与の閾値と入力信号とを比較して再生信号を出力する。一方、第2の比較器14は、具体的に後述するような2つの閾値を有する比較器である。第2の比較器14の出力は、遅延回路15を介してXOR（排他的論理和）回路16の一方の入力に接続されている。また、XOR回路16の他方の入力には、第1の比較器13の出力が入力されており、XOR回路16の出力は、ラッチ回路17に接続されている。

大きいかどうか比較し、入力信号が一旦 $V_{th2}$ よりも小さくなったときには、入力信号が $V_{th2}$ より小さいかどうかを比較する。従って、第2図(b)に示すように、この比較器14は、第1の比較器13よりも早いタイミングで入力信号を波形整形すると共に、雑音に対する感度も第1の比較器13より高い。このように構成された第2比較器14の出力信号は一旦遅延回路15に入力され、第2図(c)に示すように、第1比較器13の出力信号とタイミングを一致させられた後、XOR回路16の一方の入力に入力される。XOR回路16の他方の入力には、第1比較器13の出力信号aが入力されており、従って、第2図(e)に示すように、XOR回路16は入力信号の雑音成分のみを信号eとして出力する。

本実施例の光受信器では、XOR回路16の出力はラッチ回路17が接続されており、雑音成分に対応するXOR回路16の出力信号eに感応して、外部に対して雑音成分の検出を報知する。

以上説明したように、本実施例に係る回路では、受信した信号の波形整形を行う第1比較器13より

以上のように構成された本実施例に係る光受信器の動作を以下に説明する。

第2図(a)~(f)は、第1図に示した光受信器の動作を説明するための信号波形図であり、各図面番号(a)~(f)は、第1図中に丸で囲んで示した符号に対応している。

第1図に示した光受信器において、受光素子11によって電気信号に変換された受信信号は、増幅器12により所定のレベルまで増幅される。ここで、増幅器12の出力信号は、第2図(a)に示すように、雑音の重畳された波形となっている。

第1の比較器13は、上述のような信号aを第2図(a)中に示す閾値 $V_{th0}$ と比較して波形整形を行い、第2図(d)に示すような整形された信号パルスを出力する。

一方、第2の比較器14は2つの閾値をもつ比較器である。即ち、第2図(a)中に示すように、閾値 $V_{th0}$ よりも高い閾値 $V_{th1}$ と、閾値 $V_{th0}$ よりも低い閾値 $V_{th2}$ とを有しており、入力信号が $V_{th1}$ を一旦越えたときには、入力信号が $V_{th1}$ よりも

も感度の高い第2比較器14を使用することによって、第1比較器13が誤りパルスを発生する前に雑音成分の増加を検出することができる。

尚、本実施例に係る光受信器を実際に作製する場合は、集積回路として市販されている比較器、遅延回路、XOR回路、ラッチ回路等を使用することができる。また、取り扱う信号がデジタル信号なので、特に遅延回路については単なるバッファ回路でその機能を実現することができる。

尚、第1図で示した光受信器の第2比較器14は、入力信号に対して誤りを発生し易い側へ有効になる閾値を設定することが好ましい。即ち、第2比較器14の第1閾値 $V_{th1}$ は、第1比較器13の閾値 $V_{th0}$ よりも高く且つ該入力信号の立ち下がりに対して有効であり、第2比較器14の第2閾値 $V_{th2}$ は、第1比較器13の閾値 $V_{th0}$ よりも低く且つ入力信号の立ち上がりに対して有効であるように設定することが好ましい。

第1図(b)および(c)は、それぞれ、第1図(a)に示した光受信器に適用できるヒステリシスを有する

比較器の構成例を示す回路図とその動作を示す波形図である。

第1図(b)に示すように、この比較器14は、通常の比較器14aと、比較器14aに対して、それぞれ直列および並列に接続された抵抗 $R_1$ および $R_2$ とから構成されている。即ち、この比較器14では、抵抗 $R_2$ を介して出力が入力側に帰還されているので、第1図(c)に示すように、信号の立ち下がりに対しては実質的に閾値が上昇し、信号の立ち上がりに対しては実質的に閾値が低下する。

## 実施例2

第3図は、本発明に係る光受信器の他の構成例を示すブロック図である。

同図に示すように、この光受信器は、基本的には第1図に示した光受信器と同じ構成であり、第1図に示した光受信器の第2の比較器14と遅延回路15とに相当する部分の構成のみが異なっている。

即ち、この光受信器は、光信号を電気信号に変換する受光素子31と、受光素子31の出力信号を増

和)回路36の一方の入力に接続されている。また、XOR回路36の他方の入力には、第1の比較器33の出力が入力されており、XOR回路36の出力は、ラッチ回路37に接続されている。

以上のように構成された本実施例に係る光受信器の動作について以下に説明する。

第4図(a)~(f)は、第1図に示した光受信器の動作を説明するための信号波形図であり、各図面番号(a)~(f)は、第3図中に丸で囲んで示した符号に対応している。

第3図に示した光受信器において、受光素子31によって電気信号に変換された受信信号は、増幅器32により所定のレベルまで増幅される。ここで、増幅器32の出力信号は、第4図(a)に示すように、雑音を重畳された波形となっている。

第1の比較器33は、上述のような信号aと、第4図(a)中に示す閾値 $V_{th1}$ とを入力されて波形整形を行い、第4図(f)に示すような整形された信号パルスを出力する。

一方、増幅器32の出力信号aは、比較器34を構

成する増幅器32に続いて、第1および第2の1対の比較器33および34を備えている。第1の比較器33は、受信信号の波形整形を行うための比較器であり、従来の光受信器と同様に、所与の閾値と入力信号とを比較して再生信号を出力する。

一方、第2の比較器34は、ここでは、1対の比較器34aおよび34bとフリップフロップ35とによって構成されている。ここで、後述するように、比較器34aは第1の比較器33の閾値 $V_{th1}$ よりも高い閾値を入力されており、比較器34bは第1の比較器33の閾値 $V_{th1}$ よりも低い閾値を入力されている。これらの比較器34aおよび34bの出力は、フリップフロップ35に入力されている。具体的には、フリップフロップ35は、比較器34aの出力の立ち下がりに応答して出力が立ち下がり、比較器34bの出力の立ち上がりに応答して出力が立ち上がる。しかしながら、応答の遅れがあるので、入力の変化に対して出力の変化は遅延する。

以上のような第2の比較器34の出力、即ち、フリップフロップ35の出力は、XOR(排他的論理

成する1対の比較器34aおよび34bにそれぞれ入力される。比較器34aおよび34bは、それぞれ第4図(b)および(c)に示すように、それぞれの閾値 $V_{th1}$ および $V_{th2}$ を参照して波形整形を行う。ここで、比較器34aの閾値 $V_{th1}$ は、第4図(a)中に示すように、第1の比較器33の閾値 $V_{th1}$ よりも高い。また、比較器34bの閾値 $V_{th2}$ は、第1の比較器33の閾値 $V_{th1}$ よりも低い。従って、比較器34aおよび34bは、それぞれ、雑音成分による信号の立ち下がりまたは立ち上がりに呼応して誤りパルスを発生する。これら比較器34aおよび34bは、フリップフロップ35に入力され、フリップフロップ35は、遅延がなければ、第4図(d)に示すような波形の信号dを出力すが、前述のように遅延特性を有しているので、XOR回路36に入力される信号は、第4図(e)に示すように、第1比較器33の出力信号fとタイミングの合ったものとなる。

XOR回路36の他方の入力には、第1比較回路33の出力信号fが入力されているが、第1比較回路33は、比較回路34よりも雑音に対して感度が低

い。従って、第1比較器33の出力信号fと、第2比較器34との出力信号とは異なっており、このため、XOR回路36は、第4図(d)に示すような信号gを出力する。このXOR回路36の出力信号gはラッチ回路37に入力されており、雑音成分により信号gに発生したパルスに呼応して外部に雑音成分の検出を報知する。

以上説明したように、本実施例に係る回路では、受信した信号の波形成形を行う第1比較器33と閾値の異なる1対の比較器34aおよび34bを使用として、第1比較器33が誤りパルスが発生するレベルよりも低いレベルの雑音成分に対して、雑音の発生を検出することができる。

尚、本実施例に係る光受信器は、2つの閾値を有する比較器のような特別な回路を使用していないので、より簡単に作製することができる。

#### 発明の効果

以上、説明したように、本発明に係る光受信器は、再生信号に誤りパルスが発生する前に、受信

信号の雑音成分の増加を検出することができる。従って、単なる入力信号の有無ではなく、再生信号の誤りの発生のし易さを検知することが可能となるので、光LANによるコンピュータ間通信のように、データの高い信頼性が要求される分野において光データリンクとして有利に使用することができる。

尚、実施例で挙げた光受信器の構成に、更に、従来の光受信器と同様に信号検出回路を付加してもよいことはいうまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は、本発明に係る光受信器の具体的な構成例を示すブロック図であり、

第1図(b)および(c)は、それぞれ、第1図(a)に示した光受信器の比較器の構成例を示す回路図とその動作を示す波形図であり、

第2図(a)～(f)は、第1図に示した回路の動作を説明するための波形図であり、

第3図は、本発明に係る光受信器の他の構成例

を示すブロック図であり、

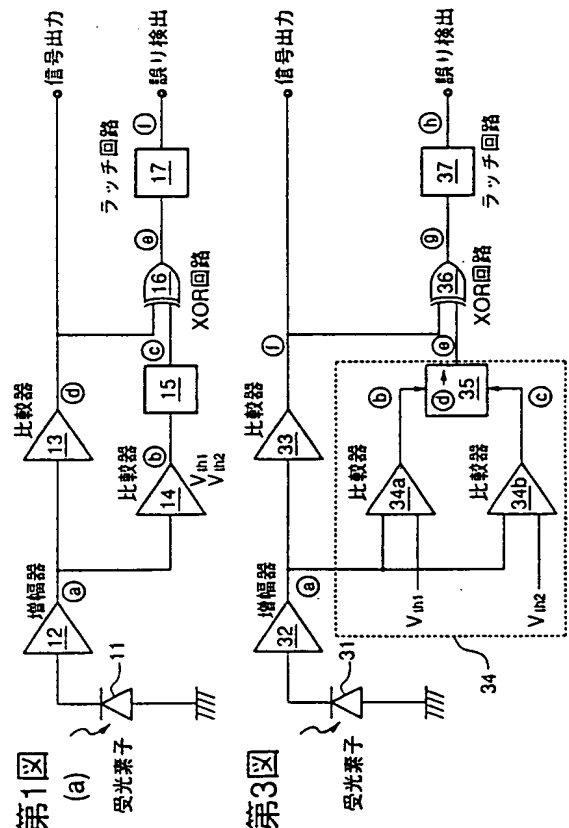
第4図(a)～(d)は、第3図に示した回路の動作を説明するための波形図であり、

第5図は、従来の光受信器の典型的な構成を示すブロック図である。

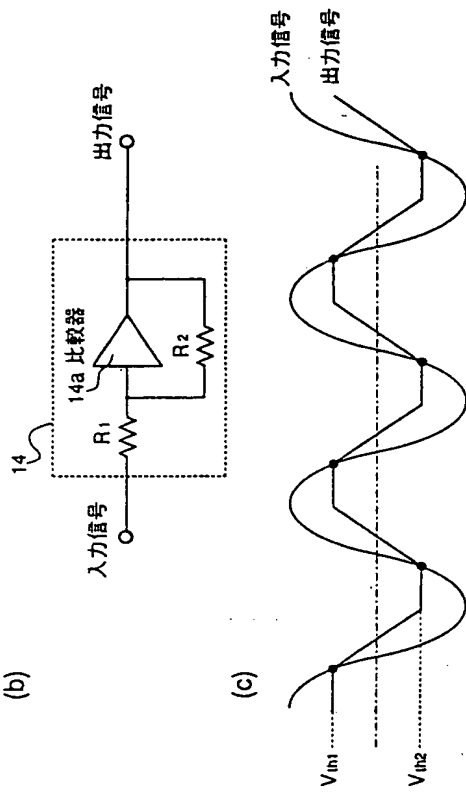
#### 〔主な参照番号〕

- 11、31、51・・・受光素子、
- 12、32、52・・・増幅器、
- 13、14、33、33a、33b、53、54・・・比較器、
- 15・・・遅延回路、16、36・・・XOR回路、
- 17、37・・・ラッチ回路、
- 35・・・フリップフロップ、

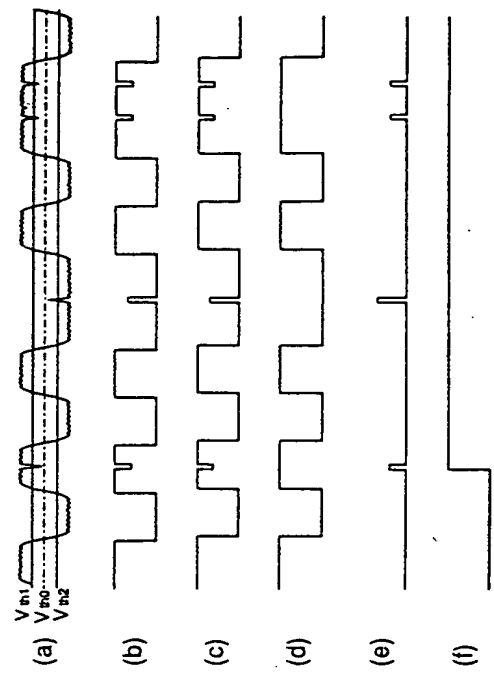
特許出願人 住友電気工業株式会社  
代理人 弁理士 越 場 隆



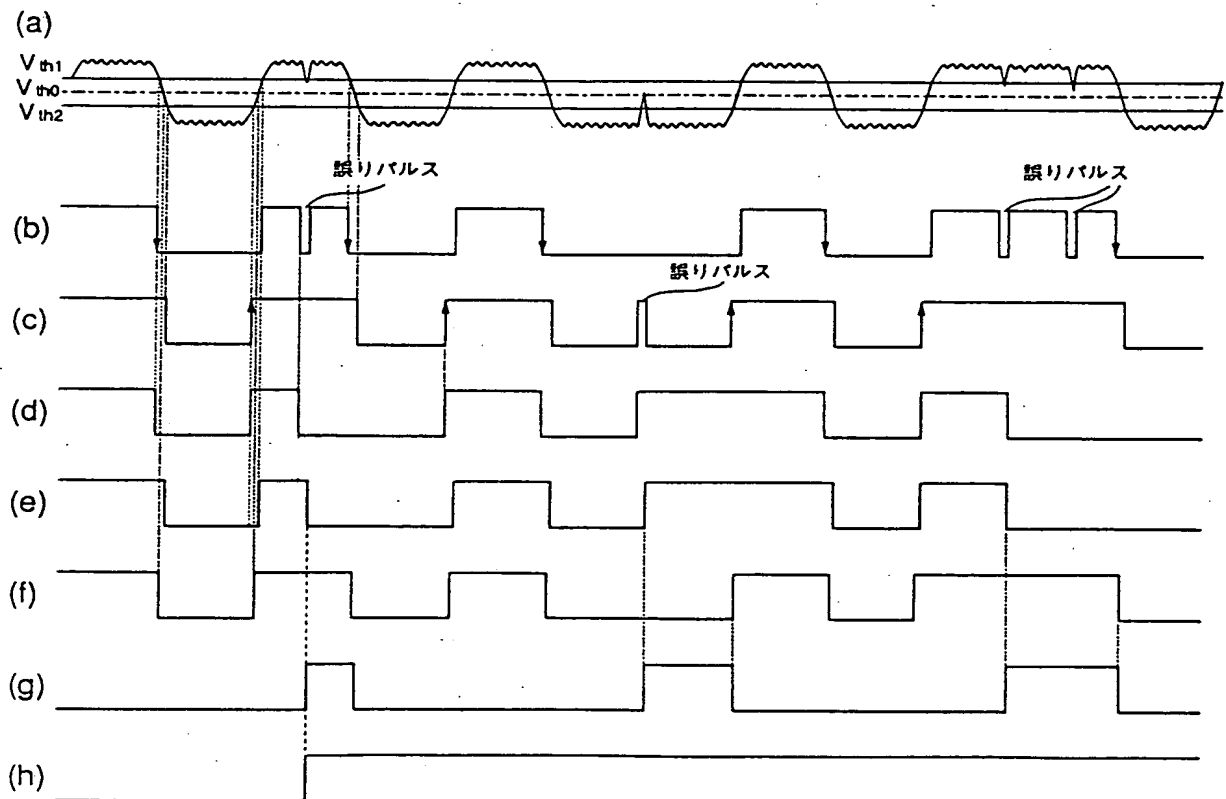
第1図



第2図



第4図



第5図

